30

SOCIÉTÉ DE LA LOIRE NAVIGABLE

IVe Congrès tenu à Tours les 24 & 25 Octobre 1897

ETUDE

SUR L'ORIGINE & LA FORMATION

DES

Sables de la Loire

Par M. Edouard BUREAU

Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris

NANTES

IMPRIMERIE DU " PHARE DE LA LOIRE "

6, Rue Scribe, 6

—

1897

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA
Legato Anselmi
OA. - b -
989

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA

SOCIÉTÉ DE LA LOIRE NAVIGABLE

IVe Congrès tenu à Tours les 24 & 25 Octobre 1897

ETUDE

SUR L'ORIGINE & LA FORMATION

DES

Sables de la Loire

Par M. Edouard BUREAU

Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris

NANTES

IMPRIMERIE DU " PHARE DE LA LOIRE "

6, Rue Scribe, 6

—

1897

SOCIÉTÉ LA LOIRE NAVIGABLE

IVe Congrès tenu à Tours les 24 & 25 Octobre 1897

ÉTUDE

SUR L'ORIGINE & LA FORMATION

DES

Sables de la Loire

MESSIEURS,

Peut-être vous semblera-t-il étrange de voir un parisien prendre part à des travaux qui concernent uniquement le bassin de la Loire. Aussi, je tiens à vous dire de suite que je ne suis parisien que par accident : petit-fils, fils et frère d'armateurs de Nantes, je suis né sur le bord de la Loire, et j'y reviens toujours avec bonheur. Depuis mon enfance, j'assiste à la décadence graduelle de la navigation sur notre beau fleuve et j'entends les doléances si justifiées qu'inspire son état d'abandon. Nul n'a été plus heureux que moi de votre énergique initiative, nul n'a une confiance plus grande dans le résultat de vos efforts. Oui, grâce à vous, une large voie navigable, empruntant son eau, empruntant même une partie de son lit à la Loire, s'étendra à travers la France. J'en suis on ne peut plus heureux, et cependant je ne suis pas sans inquiétude. Je me suis demandé souvent : mais, la Loire, qu'on ne peut pas supprimer, que deviendra-t-elle ? Il est clair qu'elle continuera, en l'aggravant, son régime ordinaire ; elle s'ensablera de plus en plus ; tantôt le fleuve ne sera qu'une immense grève avec un mince filet d'eau, à peine suffisant, peut-être insuffisant pour alimenter le canal ; tantôt il se gonflera tout à coup, remplissant son immense vallée, noyant les récoltes, recouvrant les cultures d'un manteau de sable, envahissant et parfois rasant les maisons, coulant dans les rues des villes, renversant ses digues, comme on l'a vu cette année même à Montjean, et changeant pour longtemps en lacs des plaines jusque là fertiles. Qu'on ne m'accuse pas, Messieurs, de noircir le tableau. Ceux qui ont assisté à une inondation de la Loire ne l'oublient jamais. Notre fleuve a un véritable régime torrentiel. La cause de la formation des sables est la même que la cause des débordements. Si l'on parvenait à arrêter la formation de sables nouveaux, on arrêterait du même coup le comblement du lit de la Loire et les inondations, et j'ai la conviction profonde que le changement de régime du fleuve est une chose non seulement possible, mais ne présentant pas de difficultés sérieuses. Je sais bien qu'on a dit que le travail actuel exécuté par le fleuve était surtout un remaniement des matériaux qui constituent ses rives. Ce remaniement est vrai assurément : quand la Loire est basse, elle se borne à entraîner et déplacer les sables de son lit ; quand elle est haute, elle y joint des sables déjà déposés par elle sur ses bords ; mais, dans les parties moyenne et inférieure de son

cours, il faut des inondations exceptionnelles pour qu'elle arrive à éroder des couches géologiques à la formation desquelles elle n'a jamais pris part, et dont elle est d'ailleurs séparée par des digues sur une longueur considérable.

Quels que soient, du reste, les matériaux empruntés aux rives, le mal principal n'en est pas moins la masse énorme de sable quartzeux qui descend de certains points du plateau central de la France. Cette formation de sable nouveau est incessante. Elle continuera, elle augmentera, tant que des roches décomposables seront à nu et exposées à la gelée, au soleil et à la pluie.

Voulez-vous une preuve convaincante de cet apport continuel de matériaux nouveaux?

Vous savez que la Loire prend sa source dans l'Ardèche, sur une montagne appelée le Gerbier des Joncs, qui se trouve à peu près au point de rencontre de deux chaînes : la chaîne des Coirons et celle du Vivarais. Cette montagne est volcanique. Du côté où coule la Loire, elle est formée de basalte, et ce basalte a fait éruption sur un plateau de gneiss, roche feuilletée qui a la composition du granit et dont les éléments sont, par conséquent, hétérogènes : les uns très durs, les autres facilement altérables. La Loire trouve donc dès son origine toute facilité pour détacher des fragments de roches et commencer son travail de comblement. Elle coule d'abord du nord au sud, puis se dévie brusquement vers le nord-est. Un peu avant le point où elle change de direction, elle est traversée par la route qui va du Monastier (Haute-Loire) à Montpezat (Ardèche). Cette route passe sur un pont aux deux extrémités duquel sont les villages d'Usclade et de Rioutort. Ce pont n'est nullement une passerelle ; il paraît avoir à peu près l'importance des ponts jetés à Paris sur la Seine. Au point où il franchit la vallée de la Loire, elle est déjà large et offre un aspect analogue à celui qu'elle présente à Orléans ou à Tours. Le lit du cours d'eau qui va devenir un grand fleuve est déjà encombré de matériaux détritiques ; mais ce ne sont encore que des galets ; plus bas une partie d'entre eux se changeront en sable. Eh bien! ce point, mesuré sur la carte, n'est qu'à dix kilomètres de la source de la Loire.

Il y a donc, aujourd'hui encore, une formation et un apport considérable de sable. Le mal augmente incessamment. Certes, d'un jour à l'autre, il n'est pas appréciable ; mais combien il le devient si on le compare à la situation connue aux époques historiques! Pourrait-on aujourd'hui faire entrer à pleines voiles une flottille de gabares chargées de vivres dans Orléans, comme le fit la Pucelle en 1429? Pourrait-on descendre tranquillement et sans incident la Loire d'Orléans à Nantes, comme le faisait en 1680 Mme de Sévigné? Ce que, du reste, sa fille, Mme de Grignan, faisait de Roanne à Orléans, pour venir à Paris. Il n'y a pas d'ailleurs besoin d'embrasser un grand nombre d'années pour s'apercevoir d'un changement. Il y a trois ou quatre ans peut-être que les bateaux-omnibus de Nantes ont dû modifier leur itinéraire devant Trentemoult, et il n'y a pas plus de deux ans que le bateau de Tours à Vouvray a dû cesser son service. M. Dupé fils, d'Ancenis, m'a dit avoir mesuré la progression d'un banc de sable et l'avoir vu s'avancer de 400 mètres dans un an. Enfin, M. Ch. Barrois dit, en parlant des îles de la Loire, dans l'explication de la feuille de Saint-Nazaire de la Carte géologique détaillée de la France : « La comparaison de deux éditions successives de la Carte de l'Etat-major suffit à montrer avec quelle rapidité ces îles changent de forme et se déplacent sous l'influence des courants ».

Ainsi la Loire déplace les sables déjà apportés par elle ; mais elle en rapporte incessamment de nouveaux, formés tant par elle-même que par certaines rivières qui s'y jettent.

Notre ennemi, c'est le sable. Pour vaincre son ennemi, il faut le connaître. J'ai donc cru rendre quelque service en commençant une étude générale des alluvions de la Loire et aussi des rivières qui s'y jettent. J'ai pu rassembler des échantillons des matériaux charriés par la Loire recueillis au Puy, à Roanne, à Gien, à Ouzouer, à Orléans, à Tours, à Ancenis, à Chantenay près de Nantes, et encore plus en aval : au Pellerin (Loire-Inférieure), c'est-à-dire sur une étendue de 750 kilomètres, pour le moins ; car cette mesure est prise sur la carte, et sans tenir compte des nombreuses sinuosités de la Loire dans sa partie élevée.

J'ai obtenu également des échantillons des alluvions d'un bon nombre d'affluents, de sorte que nous avons maintenant sous les yeux le tableau exact du fond de la Loire, depuis un point voisin de la source

jusqu'à un point voisin de son embouchure. Nous pouvons savoir si la nature du fond se modifie dans le trajet, si les éléments sont les mêmes partout, ou bien s'il y en a qui disparaissent, d'autres qui viennent s'ajouter aux éléments initiaux, et, par la comparaison de ces éléments avec les données de la carte géologique, nous pouvons savoir à quelle roche et approximativement à quel point de la France chaque élément a été emprunté.

De même pour les affluents, en comparant leurs dépôts avec ceux de la Loire même, nous pouvons savoir quels sont ceux qui sont complices de la Loire dans l'œuvre du comblement, et quels sont ceux dont l'innocence doit être reconnue.

J'ai été aidé puissamment dans ce commencement d'étude : MM. Le Cour, sénateur de la Loire-Inférieure, Brault, président de la Chambre de Commerce de Tours, Servant, maire de Poitiers, Branger-Perraud, maire de Clisson, L. Fleury, maire d'Aigrefeuille (Loire-Inférieure), Briault, adjoint au maire du Blanc (Indre), Rougier, Mancheron, Jeannin, Fallot, Girard-Col, Dupont, Duplessis, Chambron, Jouffroy, professeurs d'Agriculture, Murié, secrétaire du Comité central de la Loire Navigable, H. Léveillé, Aussenard, d'autres sans doute, que j'ai le regret d'oublier en ce moment, m'ont envoyé des échantillons et des renseignements pleins d'intérêt, et je suis heureux de leur exprimer toute ma reconnaissance.

Ce que je vous apporte, je le répète, Messieurs, n'est qu'un commencement d'étude. J'espère pousser ces recherches beaucoup plus loin ; mais des pièces que vous avez sous les yeux il se dégage déjà quelques résultats, et, si je me suis décidé à vous les communiquer un peu prématurément, c'est surtout avec l'espoir d'être aidé par vous pour la suite de ce travail.

Afin que vous puissiez bien comparer les alluvions du bassin de la Loire avec les terrains d'où elles peuvent provenir, permettez-moi de vous rappeler à grands traits la structure géologique si nette et si simple de notre France.

Si vous jetez les yeux sur la carte d'ensemble publiée il y a quelques années par le Service de la Carte géologique détaillée de la France, vous voyez trois grands espaces affectant une teinte rouge. Ce sont : le plateau central, le massif armoricain et le massif des Vosges. Ce furent, d'abord, trois grandes îles formées par les terrains de sédiment les plus anciens et par des roches éruptives. Entre le massif armoricain et le plateau central était un détroit ; entre le plateau central et le massif des Vosges, un second détroit. Par ces deux ouvertures passait librement la mer jurassique ; mais ces détroits se comblèrent, et, à l'époque crétacée, il y eut à leur place deux isthmes, séparant la mer d'Aquitaine de la mer qui forma le bassin de Paris. Celui-ci, le seul qui nous intéresse, a reçu les sédiments des mers géologiques successives. Ces dépôts, jurassiques et crétacés, reposant les uns sur les autres, ne se montrent que par leurs bords, comme le feraient, si vous me pardonnez la vulgarité de la comparaison, des assiettes de moins en moins grandes superposées. La concavité est remplie par les terrains tertiaires, largement développés.

Tous ces terrains du bassin de Paris sont, les uns arénacés, les autres calcaires.

Or, la Loire parcourt trois des grandes régions naturelles que je viens de vous mentionner : elle provient d'un massif volcanique du plateau central, coule du sud au nord sur des terrains cristallins composés de granit et de gneiss, sort de ce massif pour entrer dans le bassin parisien, où elle coupe la ceinture de terrains secondaires (jurassique et crétacé), décrit un grand arc à travers les dépôts tertiaires sableux qui constituent la Sologne, puis atteint l'autre bord du bassin parisien, qu'elle coupe aussi, en passant sur le terrain crétacé supérieur, auquel appartient le tuffau de Touraine, et vient enfin butter perpendiculairement sur le massif armoricain, qu'elle traverse pour aller se jeter dans la mer. La Loire coule donc sur les terrains les plus variés et elle pourrait recevoir des matériaux de toutes sortes, d'autant plus que ses affluents eux-mêmes prennent naissance dans les terrains les plus différents les uns des autres. Par conséquent, on pourrait s'attendre à trouver le sable de notre fleuve composé des éléments les plus divers.

Eh bien ; il n'en est rien ! Si on met l'un près de l'autre deux échantillons de sable pris l'un à Roanne, l'autre au Pellerin, dans la Loire-Inférieure, à 570 kilomètres l'un de l'autre, on les trouve tellement semblables que, si les étiquettes étaient enlevées, on ne pourrait pas les distinguer.

Non seulement l'aspect est le même ; mais la masse des matériaux est identique. C'est du quartz, et du quartz arraché à des roches granitiques, ou à des terrains cristallophylliens (qui en diffèrent par une disposition feuilletée) ; car dans ce quartz, malgré son usure, on peut reconnaître une structure cristalline, et il est facile de le distinguer des silex de la craie, dont on trouve quelques rares fragments mêlés au sable depuis l'entrée de la Loire dans le crétacé supérieur (depuis Sancerre), mais surtout depuis Tours.

Cette identité de la masse des matériaux ne peut avoir pour cause qu'une identité d'origine, origine à laquelle nous pourrions arriver directement; mais il me semble préférable de vous y conduire par élimination, c'est-à-dire en mettant d'abord hors de cause les cours d'eau qui ne sont pas coupables de l'ensablement de la Loire.

Une chose qui doit surprendre, lorsqu'on sait que la Loire elle-même et ses premiers affluents prennent leur source sur des montagnes volcaniques, c'est de ne pas voir les roches sorties des volcans entrer pour une part importante dans la formation du sable; mais remarquez que j'ai pris à Roanne, pour terme de comparaison, le sable seulement, et qu'il en serait tout autrement si j'avais comparé des matériaux présentant plus de grosseur ; car la Loire et ses premiers affluents ne roulent pas que du sable ; ils roulent des pierres plus ou moins volumineuses, des galets, et ces galets, qui sont des fragments des roches elles-mêmes, conservant tous les caractères de ces roches, ont bien plus d'importance, pour l'étude de l'origine des sédiments, que les sables, qui ne sont, le plus souvent, que des éléments dissociés des roches.

Si l'on part de la source, on ne trouve pas de sables dans la partie de la Loire coulant dans le département de l'Ardèche, mais seulement des galets, dont je n'ai pas encore reçu d'échantillons, mais qui doivent être en partie volcaniques. Les premiers sables, d'après les renseignements que je dois à M. Dupont, professeur d'agriculture au Puy, se montrent à Goubet (Haute-Loire), près de l'embouchure des ruisseaux de l'Holmer et des Fouragettes, encore sont-ils très peu abondants.

Auprès du Puy, la rivière nommée " la Borne " ne roule que des galets de basalte, avec un sable formé d'éléments volcaniques et de quartz.

A Brives-Charensac, en face du Puy, les galets sont gros et abondants. Ceux de basalte forment 70 0/0 de la totalité ; les autres sont formés de gneiss, de granit, de quartz, de feldspath et, je crois, de microgranulite (porphyre). Le sable renferme manifestement des petits grains de basalte ; mais le quartz domine.

Dans l'Allier, à Moulins, il y a des galets volcaniques (basalte et andésite) en assez grand nombre. Les autres sont de quartz, de feldspath, de granit, de pegmatite, et de pegmatite graphique.

A Blois, il y a encore quelques galets volcaniques. L'ancien conservateur des collections du marquis de Vibraye, M. Franchet, m'a dit qu'il était allé plusieurs fois en recueillir. En ce point ils ne sont plus qu'une curiosité minéralogique.

Enfin, dans les galets recueillis à Tours que M. Brault, président de la Chambre de Commerce, a eu l'obligeance de m'envoyer, je n'ai pu trouver un seul fragment volcanique.

Ainsi les roches volcaniques sont usées par leur frottement avec le quartz : c'est la lutte du pot de terre contre le pot de fer. Les plus petits fragments, mêlés au sable, disparaissent les premiers ; les plus gros, à l'état de galets, vont plus loin, continuant à s'user, et semblent avoir disparu aussi eux avant d'arriver à Tours.

Il y aurait à tenir compte de ce fait, si l'on tentait d'arrêter la formation des sables et de régulariser du même coup le débit de la Loire (ce qui ne serait nullement une utopie, et ne présenterait même probablement pas de bien grandes difficultés). On pourrait ne pas s'inquiéter des régions marquées, sur la dernière carte géologique de la France, en bleu et en rouge foncés : c'est-à-dire des parties volcaniques de l'Auvergne, du Cantal, du Vélay et du Vivarais, puisque, si elles fournissent, il est vrai, d'abondants sédiments, ces sédiments s'usent, disparaissent et n'encombrent pas notre fleuve.

D'autres régions qui paraîtraient devoir donner un dépôt arénacé abondant, ce sont les régions à sol sableux Il semble, en effet, que le sable étant tout formé, se trouve prêt à être enlevé.

Ces régions naturelles, au lieu d'être, comme les précédentes, sur le plateau central, sont toutes dans le bassin de Paris.

Ce sont : la Sologne, le Perche et le Maine.

Je n'ai pas encore d'échantillons provenant des rivières de Sologne ; mais je n'ai jamais entendu dire que le Beuvron ou les autres fussent particulièrement ensablées.

Pour le Perche, j'ai fait des observations directes. Les collines de ce pays sont couronnées par des sables de l'étage crétacé supérieur. Les eaux de pluie pénètrent dans ces sables et sortent à leur base sous forme de sources. Ces sources d'eau qu'on peut dire filtrée, n'entraînent pas un grain de sable. Elles coulent ensuite sur des fonds de calcaire et détachent des graviers de cette roche. C'est parce qu'elles contiennent une certaine quantité de carbonate de chaux en dissolution qu'elles sont habitées par des écrevisses, qui y trouvent la substance nécessaire à la formation de leur test. Je mets, comme exemple, sous vos yeux les alluvions de l'Huisne, rivière qui reçoit en partie ses eaux des sables siliceux voisins et roule des graviers calcaires. Ces graviers étant très sujets à l'usure et, de plus, solubles, l'Huisne ne doit fournir à la Sarthe et, par son intermédiaire, à la Loire, à peu près que de l'eau claire.

Quant à la Sarthe, elle peut recevoir des eaux de deux niveaux arénacés : les sables du Maine, sables secondaires, sur lesquels sont semés les bois de pins qu'on remarque autour du Mans, et les sables tertiaires, connus dans le pays sous le nom de sablons, dans lesquels se trouvent les grès à pavés de Sargé, Saint-Pavace et autres localités. Ces étendues sableuses ne semblent pas avoir fourni de matériaux aux alluvions actuelles de la Sarthe. Les sables qu'on trouve dans cette rivière proviennent d'anciennes alluvions remaniées. Il s'y joint quelques fragments de quartz que la Sarthe a enlevés aux roches du massif armoricain, dans l'espace peu étendu où elle y décrit une anse, aux environs d'Alençon.

Ainsi, dans les régions formées de sables géologiques, ce sable ne paraît pas entraîné ; les eaux semblent se filtrer à travers et les rivières sont limpides ; les alluvions de ces cours d'eau, peu abondantes, ne ressemblent pas aux sables traversés.

Puisque nous venons de reconnaître qu'un certain nombre d'affluents ne nous font pas de mal, prononçons de suite l'acquittement d'autres rivières également innocentes de l'ensablement de la Loire.

Si vous voulez bien jeter les yeux sur la carte géologique, vous y remarquerez, au centre du massif armoricain, une large tache gris verdâtre étendue de l'est à l'ouest. Elle représente les terrains de sédiment les plus anciens. Ils portent les noms de terrain cambrien et terrain silurien et sont, en très grande partie, formés de schistes. Vous connaissez tous l'ardoise d'Angers ; mais il y a des schistes beaucoup moins durs. Ces schistes sont de nature argileuse. Au moment de leur dépôt, c'était de l'argile, et, par le lavage des eaux de pluie et des cours d'eau, ils retournent à l'état d'argile, de vase.

Un bel exemple de cours d'eau à dépôt vaseux est donné par la Vilaine, qui baigne tout le bassin cambrien de Rennes et qui, à Redon, forme des amas de vase d'une épaisseur énorme ; mais ce petit fleuve ne nous concerne pas.

Examinons plutôt une rivière à fond vaseux appartenant au bassin de la Loire : l'Erdre. Elle coule d'abord de l'est à l'ouest, dans les schistes siluriens supérieurs, puis se dirige brusquement vers le sud, jusqu'à Nantes. Dans cette seconde partie de son cours, elle traverse des micaschistes, c'est-à-dire des roches hétérogènes pouvant donner du sable. Cependant, ces roches n'en fournissent pas. C'est que partout elles sont recouvertes de prairies, de bois, de jardins, de parcs admirablement entretenus. Tout est vert, sur ces rives de l'Erdre ; il n'y a pas un point où un ravinement puisse se produire. Il est à remarquer, du reste, que la nature des alluvions d'un cours d'eau est déterminée d'ordinaire par les roches qui se trouvent à la source ou près de la source, probablement en raison de la pente plus grande. Les roches qui se trouvent dans la partie moyenne ou inférieure du trajet paraissent fournir bien moins et avoir peu d'influence sur la nature du dépôt : la Vilaine est vaseuse même dans son trajet inférieur à travers les terrains granitiques de la côte sud de la Bretagne.

Ainsi, les régions sableuses et les régions schisteuses ne concourent pas à l'encombrement de la Loire.

Les régions volcaniques fournissent des déblais qui finissent par s'user et disparaître et ne peuvent en rien compromettre la navigabilité entre Orléans et Nantes, et même bien avant Orléans.

Restent les régions cristallines, formées

de granit et de granulite, et les régions cristallophyliennes, formées de gneiss et de micaschiste.

Le granit est une roche très décomposable. Il est constitué par trois éléments : le quartz (qui est de la silice cristallisée), le feldspath (silicate d'alumine, de soude et de potasse) et le mica, substance qui se présente en petites lamelles brillantes, brunes ou noirâtres. Le feldspath s'altère facilement sous l'influence des agents athmosphériques et met en liberté le quartz et le mica. Ce dernier est facilement entraîné par le courant, et le quartz reste seul, ou presque seul, à former les sables qui remplissent notre fleuve.

Ce n'est pas seulement sur le plateau central qu'on peut être témoin de la désagrégation du granit : à huit kilomètres au nord d'Ancenis, près de Mésanger (Loire-Inférieure), est une petite butte granitique où j'ai recueilli les deux échantillons que j'ai l'honneur de mettre sous vos yeux : un fragment de roche très dur, et par dessus, dans la même carrière, des graviers formés par cette même roche effritée par les pluies, le froid et le soleil ; mais les graviers de Mésanger, peu abondants et employés sur place comme sable à bâtir, n'arrivent pas jusqu'à la Loire.

La granulite diffère du granit par la forme de son quartz, qui, au lieu de former de larges plages, s'est concrété en grains cristallins, et par la présence de mica blanc, auquel peut s'ajouter parfois du mica noir. La transformation fréquente de son feldspath en kaolin la rend encore plus altérable à l'air que le granit et favorise sa désagrégation. Mais sur le plateau central elle n'apparaît que çà et là, et sur des points fort limités. Elle est plus largement répandue dans la partie méridionale du massif armoricain. C'est dans la granulite qu'est ouverte la carrière de Miséri, qui fournit les pavés de Nantes.

Le gneiss et le micaschiste sont des roches feuilletées. La première a la composition du granit ; la seconde est formée de quartz et de mica. Toutes les deux peuvent donner du sable ; mais il semble que leur structure rend leur désagrégation plus difficile que celle du granit. Elles occupent, du reste, sur le plateau central, des espaces bien moins étendus.

C'est donc le granit, la roche désignée sur la carte géologique sous le n° 24, qui est surtout le siège du mal, et, pour arriver à la guérison complète de la Loire, c'est là qu'il conviendra d'abord d'appliquer le remède. Mais ce n'est pas toute l'étendue granitique du plateau central qu'il s'agit de traiter ; beaucoup de rivières du plateau ne se rendent pas dans la Loire, et, parmi les surfaces à sol de granit qui envoient leurs eaux dans notre fleuve, il n'y a à s'occuper que de celles qui sont dénudées. Celles-là seulement peuvent être ravinées et former du sable. Les pentes verdoyantes ne se désagrègent pas, parce que chaque brin d'herbe retient une goutte d'eau. Regazonner les surfaces granitiques nues, les reboiser plus tard, partout où ce sera possible, tel est le remède efficace. Le regazonnement des granulites, des gneiss et des micaschistes paraît moins urgent, bien qu'utile.

J'arrive donc, par une autre voie, aux mêmes conclusions que M. Schwob, sans que nous ayons pu nous entendre ; car avant la journée d'hier, je n'avais pas l'honneur de le connaître, et ce n'est pas un des moindres avantages des réunions telles que celle-ci, que de mettre en relations des hommes poursuivant un même but, qui n'auraient pas eu, sans cela, occasion de se rencontrer.

Je dois ajouter que, si les sables de la Loire viennent en masse du plateau central, ils n'en viennent pas exclusivement. Il y a, en effet, sur le massif armoricain, une rivière importante, la Sèvre nantaise, qui, ainsi que ses affluents, la Petite Maine et la Moine, coule sur des granulites et des micaschistes. Toutes les trois ont du sable, mais pas en très grande quantité ; car leurs coteaux sont couverts de végétation, et ce n'est guère que dans les chemins et les sentiers que le sable peut se former. De plus, ces trois rivières sont coupées par des barrages et des écluses ; il en résulte que, en dehors des crues, le courant est considérablement ralenti, ou même presque annulé. C'est à cet état de choses qu'il faut attribuer la présence, parmi le sable, de paillettes de mica, qui n'ont pu être emmenées, tandis que dans tous les échantillons de sable de Loire que j'ai pu examiner le mica avait presque entièrement disparu. Je sais cependant qu'on peut en trouver assez abondamment dans certains points où il semble s'être déposé grâce à un ralentissement du courant. Quoi qu'il en soit, le sable de la

Sèvre ne doit pas entrer pour une part importante dans l'encombrement de la basse Loire, seule section du fleuve qui pourrait avoir à en souffrir. Il n'y a rien là qui paraisse inquiétant.

Je ne conseillerai pas au Comité de la Loire navigable d'entreprendre la recherche des parties granitiques dénudées du plateau central. Il y a un moyen bien plus simple et bien plus rapide : c'est de s'adresser au Service de la Carte géologique détaillée de la France, service parfaitement organisé sous la direction de M. Michel Lévy, qui a partout des collaborateurs géologues, et pour qui il serait facile de dresser une carte spéciale des points où le sable se forme.

Ces indications obtenues, le regazonnement et le reboisement des points signalés serait l'affaire du Service des eaux et forêts, qui a exécuté dans les Alpes et les Pyrénées des travaux bien autrement difficiles. S'il avait besoin d'indications sur les plantes les plus avantageuses à employer en pareil cas, il les trouverait au Muséum, où l'un de mes Assistants, M. J. Poisson, a déjà publié d'excellents travaux sur la consolidation des talus par la végétation. Je ne puis, il est clair, exposer ici les principes du regazonnement et donner des listes de plantes ; cela m'entraînerait trop loin. Il suffit de constater que le rétablissement du tapis végétal est chose non seulement faisable, mais qui a été faite souvent.

Ainsi, on peut empêcher quand on voudra la formation de sable nouveau. Que deviendra alors le sable anciennement déposé ? Il continuera à descendre, charrié par un courant régularisé et continu, et, comme il ne sera plus remplacé, il en résultera forcément une amélioration, appréciable d'abord dans la partie haute du fleuve, et qui s'étendra peu à peu de la source vers l'embouchure. Ainsi la conséquence du regazonnement et du reboisement serait non pas un état stationnaire, mais une amélioration graduelle. Ce serait fort long sans doute, si l'on ne comptait que là-dessus. Aussi le rôle des ingénieurs reste entier; mais au moins n'auront-ils qu'à combattre un état de choses sans aggravation possible.

Quoi qu'on fasse, il est nécessaire d'agir énergiquement et promptement. Il n'est pas possible de laisser plus longtemps le principal fleuve de notre pays dans un pareil état d'abandon. Soyez sûrs que, si la Loire était aux Etats-Unis, elle porterait depuis longtemps de grands bateaux à vapeur.

Nantes, Imp. du PHARE DE LA LOIRE rue Scribe, 6.

AMM. PROV. DI TORINO
№ 15.925
BIBLIOTECA
116038